

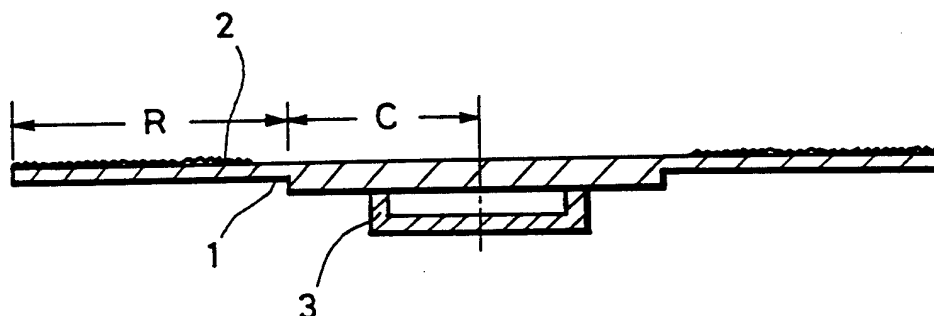


## 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 5 <b>G11B 7/24, 11/10</b>	A1	(11) 国際公開番号 <b>WO 94/28545</b>  (43) 国際公開日 1994年12月8日 (08.12.94)		
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;">           (21) 国際出願番号            PCT/JP94/00065            (22) 国際出願日            1994年1月19日 (19. 01. 94)             (30) 優先権データ            特願平 5/129782      1993年5月31日 (31. 05. 93)      JP             (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について)            ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]            〒141 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo, (JP)            (72) 発明者; および            (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ)            五十嵐修一 (IGARASHI, Shuichi) [JP/JP]            富田 尚 (TOMITA, Takashi) [JP/JP]            〒141 東京都品川区北品川6丁目7番35号            ソニー株式会社内 Tokyo, (JP)            (74) 代理人            弁理士 松隈秀盛 (MATSUKUMA, Hidemori)            〒160 東京都新宿区西新宿1丁目8番1号 新宿ビル Tokyo, (JP)             (81) 指定国            US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).         </td> <td style="vertical-align: top;">           添付公開書類            国際調査報告書         </td> </tr> </table>			(21) 国際出願番号 PCT/JP94/00065 (22) 国際出願日 1994年1月19日 (19. 01. 94)  (30) 優先権データ 特願平 5/129782      1993年5月31日 (31. 05. 93)      JP  (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP] 〒141 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 五十嵐修一 (IGARASHI, Shuichi) [JP/JP] 富田 尚 (TOMITA, Takashi) [JP/JP] 〒141 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo, (JP) (74) 代理人 弁理士 松隈秀盛 (MATSUKUMA, Hidemori) 〒160 東京都新宿区西新宿1丁目8番1号 新宿ビル Tokyo, (JP)  (81) 指定国 US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	添付公開書類 国際調査報告書
(21) 国際出願番号 PCT/JP94/00065 (22) 国際出願日 1994年1月19日 (19. 01. 94)  (30) 優先権データ 特願平 5/129782      1993年5月31日 (31. 05. 93)      JP  (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP] 〒141 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 五十嵐修一 (IGARASHI, Shuichi) [JP/JP] 富田 尚 (TOMITA, Takashi) [JP/JP] 〒141 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo, (JP) (74) 代理人 弁理士 松隈秀盛 (MATSUKUMA, Hidemori) 〒160 東京都新宿区西新宿1丁目8番1号 新宿ビル Tokyo, (JP)  (81) 指定国 US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	添付公開書類 国際調査報告書			

(54) Title : SUBSTRATE FOR OPTICAL DISC AND OPTICAL DISC WHICH USES THE SUBSTRATE

(54) 発明の名称      光ディスク基板及びこれを用いた光ディスク



(57) Abstract

An optical disc comprises an optical recording area R and a clamping area C. In the optical recording area R, there is provided a recording section (2) where a magnetic layer, a magneto-optic recording layer, a recording layer having extrusions or recesses corresponding to information is formed. In the clamping area C, a hub (3) is provided. In this optical disc, the thickness of the part of the transparent substrate under the optical recording area R where a laser beam is actually transmitted in recording and reproducing is small. The thickness of the transparent substrate under the clamping area C where no laser beam is transmitted is greater than that of the part under the optical recording area R. In this way, it is possible to suppress the rate at which the aberration is increased due to the inclination of the optical disc. Even when the numerical aperture NA of an objective lens is large, the allowance of inclination of the optical disc can be within a practical range. The strength of the disc is great. The optical disc does not deform when the substrate is formed, the hub is attached, and the disc is chucked onto a disc table. High-density recording on the optical disc can be achieved.

(57) 要約

光記録領域 R とクランピング領域 C を有し、光記録領域 R に例えば磁性層か又は光磁気記録層、或いは情報に対応した凹凸より成る記録層などが構成された記録部 2 が形成され、クランピング領域 C にハブ 3 が取り付けられた光ディスクにおいて、記録再生に際してレーザ光が実際に透過する光記録領域 R に対応する透明基板の厚みを薄くしておき、レーザ光が透過しないクランピング領域 C に対応する透明基板の厚さを、上記光記録領域 R に対応する透明基板の厚みよりも厚くする。

これによって、光ディスクの傾きにより収差が増大する割合が低く抑えられ、対物レンズの開口数 NA を大きくした場合でも、光ディスクの傾き角の許容度を実用範囲内とすることができる。しかも強度が大きく、基板成形時、ハブ取付け時、ディスクテーブルへのチャッキング時に変形が生じることがなく、高密度記録化が可能な光ディスクを得ることができる。

情報としての用途のみ

PCT に基づいて公開される国際出願のパンフレット第 1 頁に PCT 加盟国を同定するために使用されるコード

AM	アルメニア	CZ	チェッコ共和国	KP	朝鮮民主主義人民共和国	NZ	ニュージーランド
AT	オーストリア	DE	ドイツ	KR	大韓民国	PL	ポーランド
AU	オーストラリア	DK	デンマーク	KZ	カザフスタン	PT	ポルトガル
BB	バルバドス	EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン	RO	ルーマニア
BE	ベルギー	ES	スペイン	LK	スリランカ	RU	ロシア連邦
BF	ブルキナファソ	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SD	スーダン
BG	ブルガリア	FR	フランス	LV	ラトヴィア	SE	スウェーデン
BJ	ベナン	GA	ガボン	MC	モナコ	SI	スロヴェニア
BR	ブラジル	GB	イギリス	MD	モルドバ	SK	スロヴァキア共和国
BY	ベラルーシ	GE	グルジア	MG	マダガスカル	SN	セネガル
CA	カナダ	GN	ギニア	ML	マリ	TG	トーゴ
CF	中央アフリカ共和国	GR	ギリシャ	MN	モンゴル	TJ	タジキスタン
CG	コンゴ	HU	ハンガリー	MR	モリタニア	TT	トリニダードトバゴ
CH	スイス	IE	アイルランド	MW	マラウイ	UA	ウクライナ
CI	コートジボワール	IT	イタリア	NE	ニジェール	US	米国
CM	カメルーン	JP	日本	NL	オランダ	UZ	ウズベキスタン共和国
CN	中国	KE	ケニア	NO	ノルウェー	VN	ベトナム
CS	チェッコスロヴァキア	KG	キルギスタン				

## 明 細 書

発明の名称 光ディスク基板及びこれを用いた光ディスク

技術分野

- 5 本発明は、レーザ光の照射により情報の記録及び／又は再生が行なわれる光ディスクとその基板に関する。

背景技術

- 従来、レーザ光の照射により情報の記録・再生を行う光ディスクとしては、光磁気ディスク、各種追記型光ディスク、デジタル  
10 オーディオディスク（いわゆるコンパクトディスク）、光学式ビデオディスク等が実用化されている。

これら光ディスクは、いずれも透明基板上に記録層や反射層等の機能膜よりなる記録部が形成されてなる。

- 上記記録層としては、光磁気ディスクでは、磁気光学特性（カー  
15 ー効果やファラデー効果）を有する垂直磁化膜、たとえば  $TbFeCo$  合金薄膜等の希土類－遷移金属非晶質合金膜が成膜され、追記型光ディスクでは、低融点金属薄膜、相変化膜、有機色素を含有する膜等が成膜される。また、反射層としては、高反射率を有し、かつ熱的に良導体である  $Al$  反射膜が一般に形成される。

- 20 このような光ディスクに対する情報の記録・再生を、ハブチャッキング方式を採用する記録再生システムを例にして説明する。

- 上記記録再生システムは、図 10 に示すように光ディスク 101  
1 を固定するためのディスクテーブル 102 と、固定された光ディスク 101 にレーザ光を照射するための光学ピックアップ装置  
25 103 よりなる。

上記ディスクテーブル 102 には、マグネット 104 が内蔵されており、周囲側の上面部に上記光ディスク 101 が載置される載置部 105 が突設されている。また、その中心部には、スピンドルモータにより回転操作されるスピンドル軸 106 が貫通して

いる。

上記光学ピックアップ装置 103 は、図示しないが半導体レーザ等の光源と光検出部、更に光 L を集光する対物レンズ 107 より構成される。この光学ピックアップ装置 103 は、上記光ディスク 101 の下面側にレーザ光を照射するように配置されている。

一方、上記記録再生システムによって記録再生が行われる光ディスク 101 は、厚みが 1.2 mm の円盤状の透明基板 108 上に記録部 109 が形成され、さらに上記ディスクテーブル 102 に該光ディスクを磁気チャッキングするためのハブ 110 が取付けられている。すなわち、上記光ディスク 101 は中央部がクランピング領域 c、この領域 c を除いた領域が光記録領域 r とされ、上記ハブ 110 はクランピング領域 c に取付けられ、上記記録部 109 は光記録領域 r に形成されている。なお、上記ハブ 110 は、金属材料よりなり、中央部に上記スピンドル軸 106 が挿入するセンターホール 111 が形成されている。

このような光ディスク 101 に対して上記記録再生システムによって情報の記録・再生を行うには、センターホール 111 にスピンドル軸 106 を挿入しつつ、透明基板 108 がディスクテーブル 102 側となるように該光ディスク 101 をディスクテーブル 102 の載置部 105 に載置する。すると、ディスクテーブル 102 に内蔵されたマグネット 104 にハブ 110 が吸引され、光ディスク 101 がディスクテーブル 102 にチャッキングされる。

そして、このようにディスクテーブル 102 にチャッキングされた状態の光ディスク 101 に上記光学ピックアップ装置 103 によって透明基板 108 側からレーザ光を照射する。

上記光学ピックアップ装置 103 では、半導体レーザから発射

されたレーザ光 L は集束レンズ 107 によって集光される。集光されたレーザ光 L は光ディスク 101 の透明基板 108 を透過して記録部 109 上に焦点を結ぶ。そして、このレーザ光が焦点を結ぶことで形成された微小のビームスポットにより、該ビームスポットの直径 d に対応した大きさで記録ビットが形成される。

ところで、上記記録再生システムにおいて、記録密度は、記録ビットがビームスポットの直径 d に対応した大きさで形成されることから、このビームスポットの直径 d によってほぼ決定され、記録密度を上げるには、先ずこのビームスポットの直径 d をできるだけ小さくすることが必要となってくる。

ここで、ビームスポットの直径 d は、対物レンズの開口数 NA と半導体レーザ波長  $\lambda$  によって決まり、対物レンズの開口数 NA と半導体レーザ波長  $\lambda$  によって式 1 のように表される。

$$d = 1.22 \lambda / NA \cdots \cdots (1)$$

式 1 からわかるように、ビームスポットの直径 d は半導体レーザ波長  $\lambda$  を短くし、対物レンズの開口数 NA を大きくすることによって小さくすることができる。しかし、レーザ光波長は、原理的、量産性から選択に自ずと限界があり、従来より使用されている 800 nm 前後を変えることができない。このため、ビームスポットの直径 d を縮小するには、対物レンズの開口数 NA を大きくすることによって行うしかない。

ところが、上記記録再生システムにおいて対物レンズの開口数 NA を大きくすると、ディスクの傾きによって生ずる収差が大きくなり、ディスクの傾きに対する許容度が小さくなる。

すなわち、ディスクの傾きによって生じる収差の大きさは、3 次のコマ収差係数  $W_{31}$  によって決まり、この  $W_{31}$  は式 2 のように表される。

$$W_{31} = -h n^2 / 2 \cdot (n^2 - 1) \sin \theta \cos \theta$$

$$\propto (n^2 - \sin^2 \theta)^{5/2} \cdot (NA)^3 \dots\dots (2)$$

$\theta$  : ディスクの傾き角

$h$  : 基板の厚み

5  $n$  : 基板材料の屈折率

式 2 からわかるように、 $W_{31}$  すなわち収差の増大する割合は  $NA$  の 3 乗に比例して増大する。現在用いられている記録再生システム（基板の厚み：1.2 mm）の対物レンズの開口数  $NA$  は 0.45 であり、この場合上記収差を所定範囲に抑えるためのディスクの傾き角  $\theta$  の許容度は  $\pm 5 \text{ mrad}$  程度である。しかし、さらに対物レンズの開口数  $NA$  を大きくし、例えば 0.5 ～ 0.6 以上にすると、傾き角の許容度は非常に小さくなり、実用的な値とはならない。

そこで、このような光ディスクにおいては、対物レンズの開口数  $NA$  を大きくする場合には、式 2 から基板の厚み  $h$  を小さくすることが必要となってくる。

しかし、基板等の板の曲げ剛性  $D$  は、式 3 で示すように板の厚み  $h$  が小さくなるにつれて急激に小さくなり、板が曲がり易くなる。

20 
$$D = E h^3 / 12 (1 - \nu^2) \dots\dots (3)$$

$E$  : 板の縦弾性係数

$h$  : 板の厚み

$\nu$  : ポアソン比

このため、厚みの薄い基板を使用した場合には、ハブをディスク中心に取り付ける際の接着剤等の応力、光ディスクをディスクテーブルにチャッキングする際のクランピング力によってクランピング領域が容易に変形し、ディスクに反りが生ずる。また、基板を射出成形によって作成する場合には、基板は内周部を機械的に押圧することによって金型から取り出されるが、基板が薄い場

合にはその際に変形が生じ易い。さらに、上記金型の内周部にはスタンプを抑える突出部分があり、図 11 に示すようにその突出部分に対応して透明基板 108 には溝 112 が形成される。透明  
5 基板 112 を薄くするとこの溝 112 部分の厚みが極度に薄くなり、成形性、強度において問題が生じてくる。

そこで、本発明はこのような従来の実情に鑑みて提案されたものであり、ディスクの傾きにより収差が増大する割合が小さく、対物レンズの開口数  $NA$  を大きくした場合でも傾き角の許容度を  
10 実用範囲内とすることができ、しかも強度が大きく、基板成形時、ハブ取り付け時、ディスクテーブルへのチャッキング時等に変形が生じない光ディスクを提供するものである。

#### 発明の開示

即ち、本発明に係る光ディスク基板は、情報の記録及び／又は  
15 再生に際してレーザ光が照射される光記録領域とディスクテーブルにクランピングされるクランピング領域を有し、上記クランピング領域における厚さを上記光記録領域における厚さよりも大として構成する。この場合、例えば上記光記録領域における厚さを  
0.5 ～ 0.9 mm として構成する。

20 さらに、上記クランピング領域における厚さを 1 ～ 2 mm として構成する。

このように、記録再生に際して実際にレーザ光が透過する光記録領域に対応する光ディスク基板の厚さを薄くすると、ディスクの傾きにより収差が増大する割合が小さくなり、ディスクの傾き  
25 角に対する許容度が大きくなる。

そして、記録再生に際してレーザ光が透過しないクランピング領域に対応する光ディスク基板の厚さを上記光記録領域に対応する厚さよりも大とすると、収差が増加する割合を増大させることなく強度が付加され、基板成形時に変形が生じ難いものとなる。

また、本発明に係る光ディスク基板は、上述の構成においてクランピング領域の外周側から光記録領域の内周側にかけて厚さが徐々に小となる傾斜領域を設ける構成とする。これによって、基板の肉厚部から肉薄部にかけて段差上に厚さを変える場合に比し、厚さの変化をほぼ連続的にすることができる。従ってこの光ディスク基板の射出成形にあたって樹脂等の材料の流速の急激な変化を避けることができ、これにより残留応力の発生を抑制し、光学特性の影響を低減化させることができる。

10      また、本発明に係る光ディスク基板は、上述の構成において傾斜領域の厚さを直線的に変化させて構成する。これによって、この光ディスク基板の射出成形にあたっての樹脂等の材料の流速変化を簡単且つ確実に抑制することができる。

15      また、本発明に係る光ディスク基板は、上述の構成において傾斜領域の断面形状を曲線状とし、この曲線部の曲率を光ディスク基板の光記録領域とクランピング領域の厚さの差の  $1/2$  以上として構成する。これによって、上記と同様に、この光ディスク基板の射出成形にあたっての樹脂等の材料の流速の急激な変化を回避して、残留応力の発生を抑制し、光学特性の劣化を回避することができる。

20      また、本発明に係る光ディスクは、上述の各構成を有する光ディスク基板を用いて構成する。即ち、その光記録領域に記録信号に対応して凹凸を形成した反射層を被着するとか、光磁気記録層、相変化材料層等の各種光記録層を設けて光ディスクを構成する。

25      これによって、上述したように基板の収差の増加を大とすることなく強度が付加されることから、対物レンズの開口数  $NA$  を大きくした場合でも、ディスクの傾き角の許容度を実用範囲内とすることができる。



また、強度が大となることから、高記録密度の光ディスクを製造する際の例えば光ディスク基板の成形時やハブ取り付け時及びディスクテーブルへのチャッキング時等にクランピング領域に変形が生じることを回避でき、高密度記録の光ディスクを歩留りよく、しかも光学特性の劣化を伴うことなく生産することができる。

また、光ディスク基板の上記傾斜領域を、透明基板の厚さの  $1/2$  以上の曲率を有する断面形状とした場合においては、流速の急激な変化を回避して、残留応力の発生を抑制でき、しかも光学特性の劣化、特に複曲折による位相遅れを充分小とすることができ、特に光磁気ディスクに適用して好適となる。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は本発明の光ディスクの一例を示す断面図、図 2 は対物レンズの開口数  $NA$  とディスクの傾き角の許容度が実用範囲となる透明基板の厚さの関係を示す特性図、図 3 は本発明の実施例のクランピング力と透明基板の反り角度の関係を示す特性図、図 4 は比較例のクランピング力と透明基板の反り角度の関係を示す特性図、図 5 は本発明の他の実施例の略線的拡大断面図、図 6 は本発明の更に他の実施例の略線的拡大断面図、図 7 は本発明のまた更に他の実施例の略線的拡大断面図、図 8 は光磁気信号強度の計算に用いた光学装置の構成図、図 9 は光磁気信号の複屈折の位相遅れとアジマス角依存性を示す図、図 10 は従来の光ディスクの記録再生システムを説明する模式図、図 11 は従来の光ディスクの要部概略断面図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

本発明を適用した具体的な実施例について図面を参照しながら説明する。

図 1 は本発明にかかる光ディスク基板 1 上に記録部 2 が形成さ

れてなる光ディスクの一例の略線的拡大断面図を示すもので、この光ディスクは、光記録領域 R とクランピング領域 C を有し、光記録領域 R に例えば磁性層か又は光磁気記録層、或いは情報に対応した凹凸より成る記録層などが構成された記録部 2 が形成され、クランピング領域 C にハブ 3 が取り付けられてなる。

このようなディスクでは、対物レンズの開口数 NA を大きくする場合には、ディスクの傾きにより収差が増大する割合を低く抑えるために透明基板 1 の厚さを薄くすることが必要である。しかし、透明基板の厚さを薄くすると、基板成形時、ハブ取り付け、ディスクテーブルへのチャッキング時にクランピング領域が変形し、ディスクに反りが生じてくる。

そこで、本発明においては、記録再生に際してレーザ光が実際に透過する光記録領域 R に対応する透明基板の厚みは薄くしておき、レーザ光が透過しないクランピング領域に対応する透明基板の厚さを上記光記録領域の厚さよりも厚くする。光記録領域 R に対応する透明基板の厚みが薄いことにより、ディスクの傾きにより収差が増大する割合が小さくなり、また、クランピング領域 C に対応する透明基板の厚みが厚いことにより強度が付加され、変形が生じ難いものとなる。

ここで、上記光記録領域 R に対応する透明基板の厚みは、0.5 ～ 0.9 mm が適当である。この範囲は、対物レンズの開口数 NA を 0.5 ～ 0.6 としたときに、従来の光ディスクの記録再生システム、すなわち対物レンズの開口数 0.45、基板の厚さが 1.2 mm である場合と同等の光学的安定性が得られる基板の厚さである。

すなわち、図 2 に、対物レンズの開口数 NA と、計算により求めた対物レンズの開口数が 0.45、基板の厚さが 1.2 mm である場合と同等の光学的安定性が得られる基板の厚さを示す。図

- 2 からわかるように、対物レンズの開口数  $NA$  を  $0.5 \sim 0.6$  としたときには、基板の厚さを  $0.5 \sim 0.9 \text{ mm}$  とすることにより、従来の記録再生システムと同等の光学的安定性が得られ、
- 5 ディスクの傾きに対する許容度が実用範囲内となる。

一方、クランピング領域  $C$  に対応する光ディスク基板 1 の厚さは、強度を十分に付加し、変形を確実に防止するとともにディスクカートリッジサイズ等の制約を考慮して  $1 \sim 2 \text{ mm}$  とすることが好ましい。

- 10 以上の膜厚条件を満たす光ディスク基板 1 の変形強度を光記録領域  $R$  に対応する部分の厚さが  $0.8 \text{ mm}$ 、クランピング領域  $C$  に対応する部分の厚さが  $1.2 \text{ mm}$  である光ディスク基板 1（実施例サンプル）と、光記録領域  $R$  に対応する部分、クランピング領域  $C$  に対応する部分の両部分に亘って厚さが  $0.8 \text{ mm}$  である
- 15 光ディスク基板 1（比較例サンプル）について、クランピング力と基板反り角度の関係を調べることによって検討した。その結果を図 3 に示す。

- 図 3 を見ると、比較例サンプルはクランピング力の増大に伴って反り角度が大きく増大し、実用上必要な  $300 \text{ g}$  重のクランピング力によっても  $3 \text{ mrad}$  以上の反りが発生する。これに対し、
- 20 実施例サンプルのクランピング力による反り角度は比較例サンプルの  $1/2$  以下となっている。

- また、参考のため従来の光ディスク基板、すなわち光記録領域  $R$  に対応する部分、クランピング領域  $C$  に対応する部分の両部分
- 25 に亘って厚さが  $1.2 \text{ mm}$  である光ディスク基板 1 のクランピング力と基板反り角度の関係を図 4 に示すが、これと比較してわかるように実施例サンプルは従来の透明基板に匹敵する強度を有している。

このことからクランピング領域  $C$  に対応する光ディスク基板 1

の厚さを光記録領域 R に対応する光ディスク基板 1 の厚さよりも大きくすることは変形の生じ難い光ディスクを得る上で有効であることがわかる。

- 5       次に、図 5 の断面図を参照して本発明の他の実施例を説明する。この場合、クランピング領域 C の外周側から光記録領域 R の内周側にかけて厚さが徐々に小となる傾斜領域 G を設け、特にこの例においては、傾斜領域 G の厚さを直線的に変化させて構成する。図 5 において、図 1 に対応する部分には同一符号を付して重複
- 10       説明を省略する。

- このように、傾斜領域 G を設けることによって、光ディスク基板 1 を例えばポリカーボネイト (P C) 等の樹脂より構成し、これを射出成形によって形成する場合に、肉厚部から肉薄部にかけての熔融樹脂の流速の変化が緩和される。従って熔融樹脂の流速
- 15       が急激に変化することによって生じる剪断応力の急激な変化を回避することができ、また例えば上述の P C 等の光弾性係数の大きな樹脂においては複屈折の増大などの不都合が生じることを回避できることとなる。

- また、図 6 においては、傾斜領域 G の断面形状を曲線状とし、
- 20       その曲線部の曲率を、光記録領域 R とクランピング領域 C との厚さの差  $\delta$  の  $1/2$  以上とした場合の断面図を示す。図 6 において、図 1 に対応する部分には同一符号を付して重複説明を省略する。

- この場合においても同様に、その製造工程における射出成形時の熔融樹脂の流速の急激な変化を回避し、剪断応力の急激な変化、複屈折の増大等を抑制することができる。
- 25

          尚、図 5 においてディスク基板の直径を 86 mm、内周穴の内径を 15.4 mm、肉薄部即ち光記録領域 R の厚さ  $t_1$  を 8 mm、肉厚部即ちクランピング領域 C の厚さ  $t_2$  を 12 mm、またこ

のクランピング領域Cの外周部の直径を32mmとして構成し、一方図7に示すように、肉厚部から肉薄部にかけて段差状に厚さが変化して成る光ディスク基板1を、上述の例と同様の寸法に選  
5 定して形成した。そして、これら各光ディスク基板1に対し、中心から半径30mmの位置において、平行光を基板面に対し垂直な方向に入射して、その光の複屈折による位相遅れいわゆるレターデーション(Retardation)を測定した。

このとき、図5に示すように肉厚部と肉薄部との間に厚さが徐々に変化する傾斜領域Gが設けられる場合はこの位相遅れは10  
10 nm程度と極めて低く、段差部を有する図7に示す例においては、位相遅れは約80nmとなった。

従って、位相遅れが100nm以下程度とされるコンパクトディスク等においては、図7に示すように段差部を有する形状であ  
15 っても十分に光学的特性の劣化を招くことなく、光記録領域Rの厚さの低減化、即ち高記録密度化を図ることができる。

しかしながら、例えば相変化材料を記録層として用いるいわゆる追記型光ディスクとか、光磁気ディスク等においては、複屈折の位相遅れを60nm程度以下とすることが望ましいとされており、厚さが徐々に変化する傾斜領域Gを設ける構成がより最適と  
20 なる。以下これを説明する。

光磁気ディスクにおいて、複屈折の位相遅れが再生信号に与える影響を計算により求めた。この場合の光学系の構成を図8に示す。まず、光磁気ディスクは、光ディスク基板1の一方の面に光  
25 磁気記録膜5、いわゆるMO膜が形成されて構成されており、光学系は、光磁気ディスクのMO膜5に対して光ディスク基板1側から斜め方向にレーザ光を照射させ、光ディスク基板1を通してMO膜5で反射されたレーザ光を、 $\lambda/2$ 板7を介してPBS(偏光ビームスプリッタ)6によって2つの光束に分離させるよう

に構成されている。P B S 6 によって互いに分離された 2 つの光束はそれぞれ光検出器（例えばフォトダイオードにて構成される）E 1 及び E 2 に入射されて光量に応じた信号レベルの電気信号  
5 に変換されるようになっている。

このような構成において、複屈折が生じる場合の再生信号と複屈折が生じない場合の再生信号との比を、複屈折の位相遅れとアジマス角（入射光の偏光方向に対する複屈折の方位角）を変動させた場合の変化を計算により求めた。この結果を図 9 に示す。この例では、複屈折の位相遅れをダブルパスとして計算した。  
10

通常の光ディスクにおいては、アジマス角は  $5 \sim 6^\circ$  から  $10^\circ$  程度の範囲内、広くても  $0^\circ$  から  $15^\circ$  程度の範囲におさまられている。従って、上述の図 5 において説明した本実施例においては複屈折の位相差がダブルパスで  $20 \text{ nm}$  程度であることから  
15 、アジマス角  $0^\circ \sim 15^\circ$  の範囲で殆ど再生信号に変動が生じないことがわかる。

一方、段差状に厚さが変化する上述の図 7 において説明した例においては、再生信号強度は  $60 \sim 70\%$  程度となってしまう、アジマス角によっては、 $50\%$  以下となる恐れがあることがわかる。従って、特に光磁気ディスクに本発明を適用する場合には、  
20 肉厚部と肉薄部との間に傾斜領域 G を形成することが望ましいことがわかる。

なお、このような光ディスク基板 1 の材料としては、通常、光ディスクに使用されている基板材料であればいずれでもよく、たとえば、ポリカーボネート系樹脂、ポリメチルメタクリレート系樹脂あるいはアモルファスポリオレフィン系樹脂等が挙げられる。  
25

上記光記録領域 R に形成される上記記録部 2 は、記録層、反射層等の機能膜よりなるものである。上記記録層、反射層は用途に

- 応じて任意選択することができる。例えば、デジタルオーディオディスクや、いわゆるCD-ROM等においては、凹凸パターンが転写されたディスク基板上にAl等の金属反射膜が成膜される。
- 5     。光磁気ディスクでは、磁気光学特性（カー効果やファラデー効果）を有する垂直磁化膜、たとえばTbFeCo系非晶質薄膜等の希土類-遷移金属合金非晶質膜等が成膜される。その他、低融点金属薄膜、相変化膜、有機色素を含有する膜等を記録層とする光ディスクにも適用可能である。
- 10     また、上記クランピング領域に取付けられるハブも、ここでは金属材料よりなり、下端側が閉じられた円筒状のものを使用した
- 15     が、これに限らず光記録媒体において用いられるハブがいずれも適用可能である。
- 20
- 25

## 請求の範囲

1. 情報の記録及び／又は再生に際してレーザ光が照射される光記録領域とディスクテーブルにクランピングされるクランピング領域を有し、  
5 上記クランピング領域における厚さが上記光記録領域における厚さよりも大なることを特徴とする光ディスク基板。
2. 上記光記録領域における厚さが0.5～0.9mmであることを特徴とする請求項1に記載の光ディスク基板。
- 10 3. 上記クランピング領域における厚さが1～2mmであることを特徴とする請求項2に記載の光ディスク基板。
4. 上記クランピング領域の外側から上記光記録領域の内側にかけて厚さが徐々に小となる傾斜領域が設けられて成ることを特徴とする請求項1に記載の光ディスク基板。
- 15 5. 上記傾斜領域の厚さが直線的に変化されて成ることを特徴とする請求項4に記載の光ディスク基板。
6. 上記傾斜領域における断面形状が曲線状とされ、該曲線部の曲率が上記光ディスク基板の光記録領域とクランピング領域の厚さの差の1/2以上とされて成ることを特徴とする請求項1  
20 に記載の光ディスク基板。
7. 上記請求項1～6いずれか1項に記載の光ディスク基板が用いられて成ることを特徴とする光ディスク。



FIG. 1

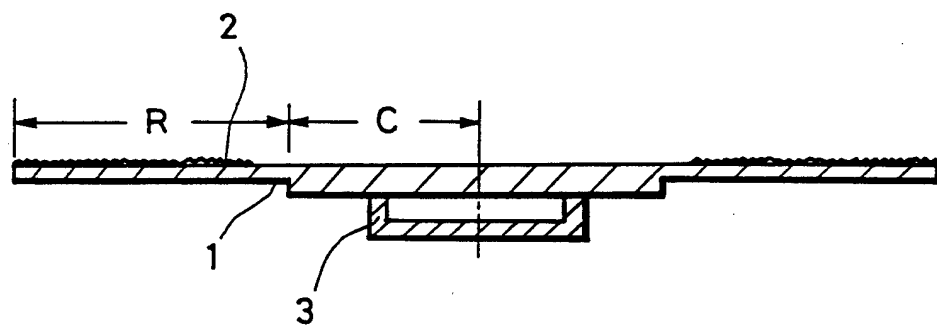


FIG. 2

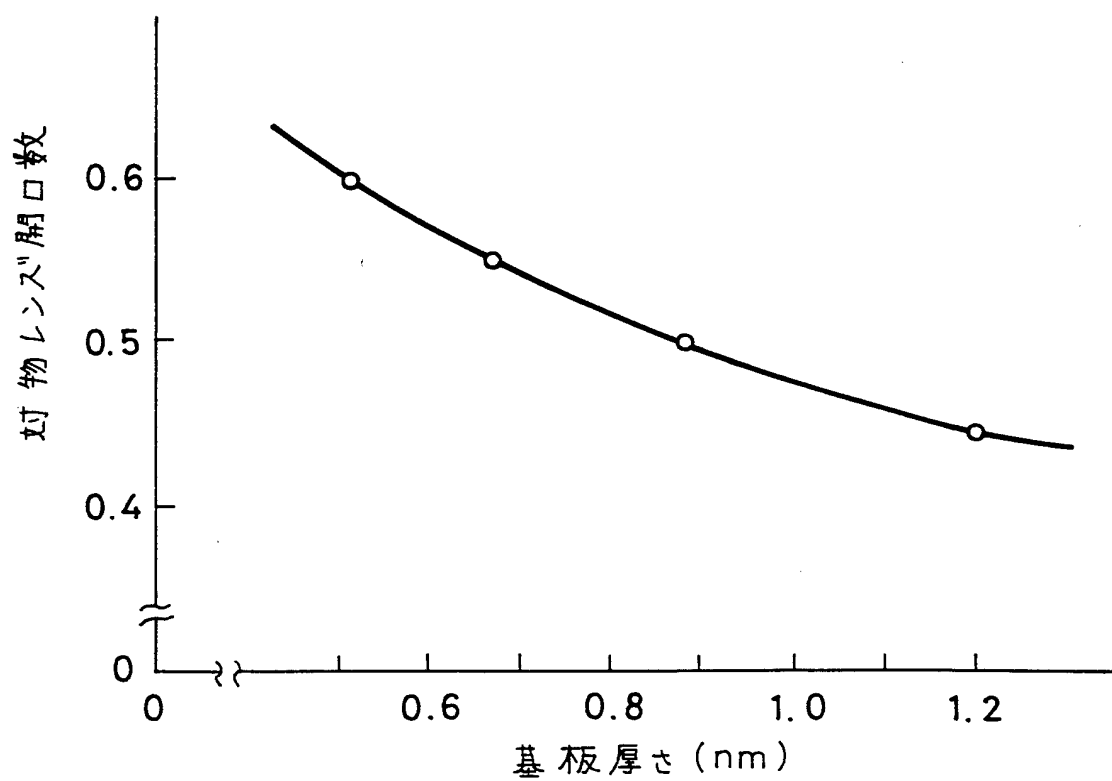


FIG. 3

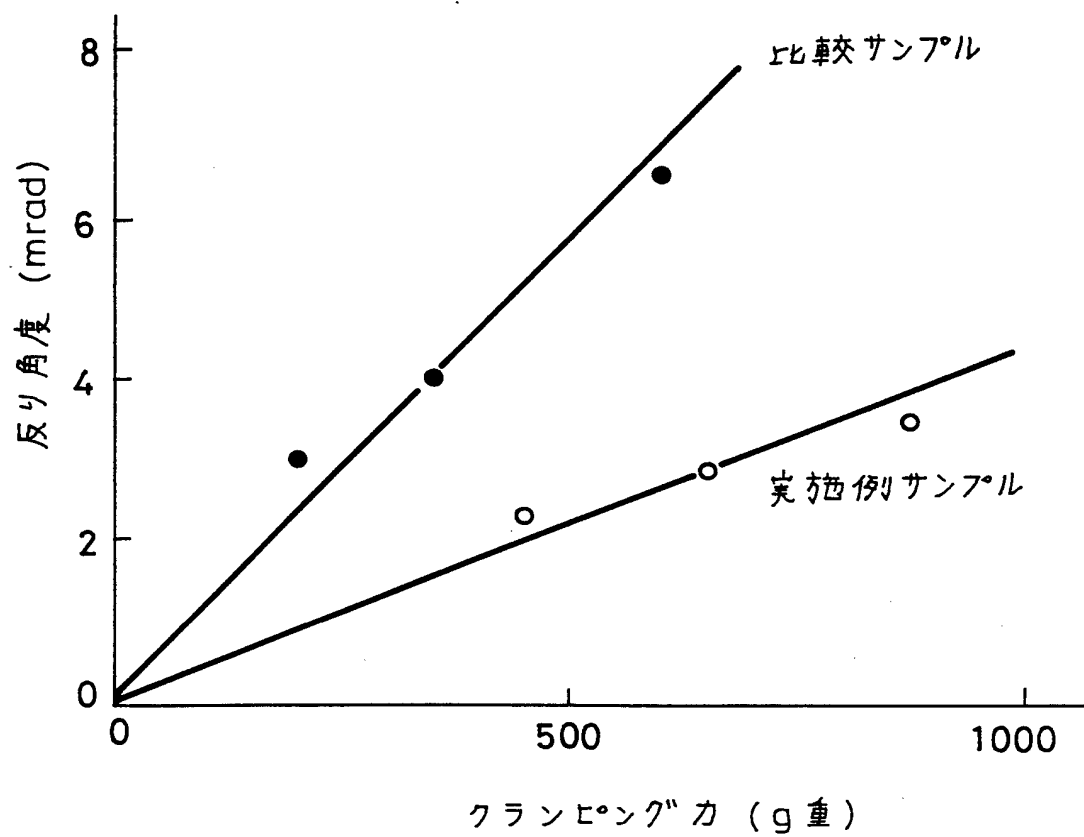


FIG. 4

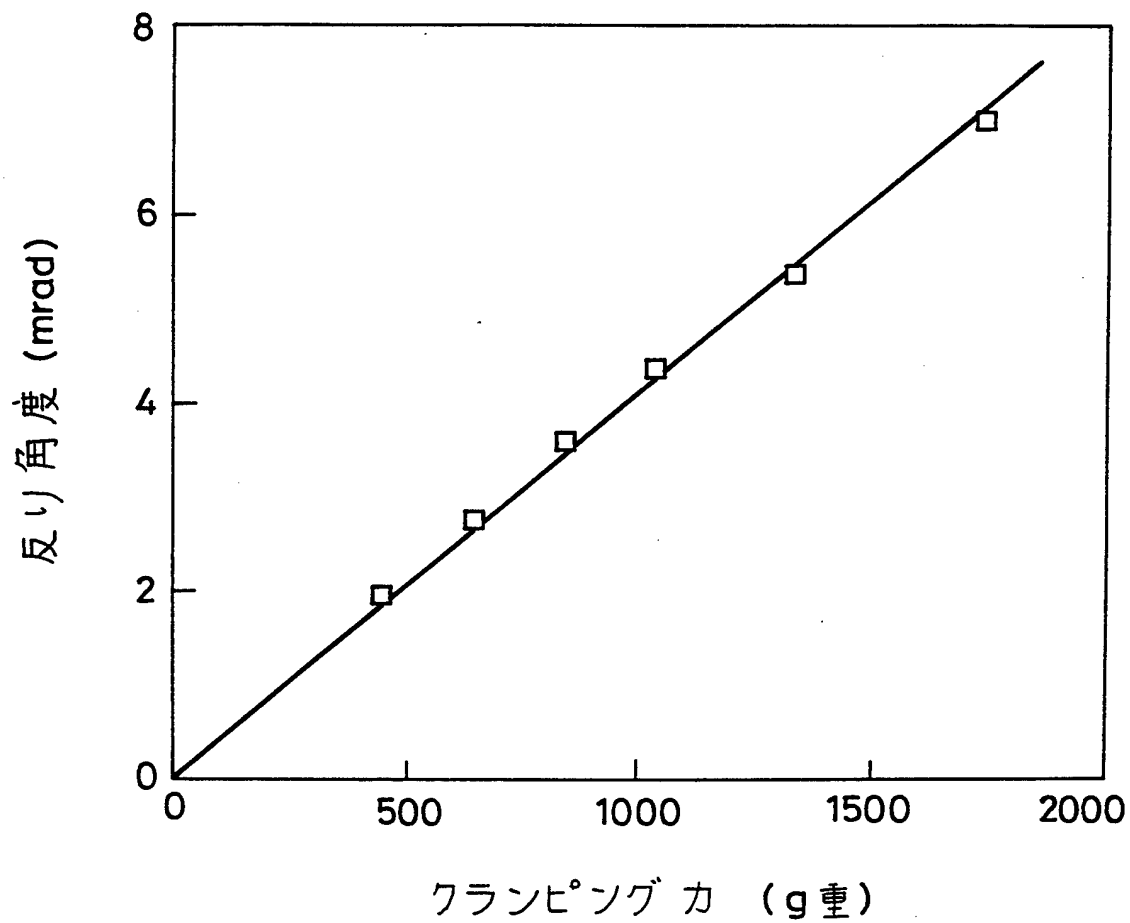


FIG. 5

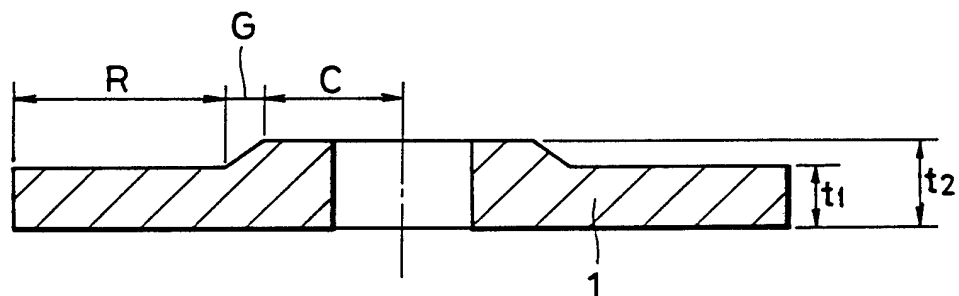


FIG. 6

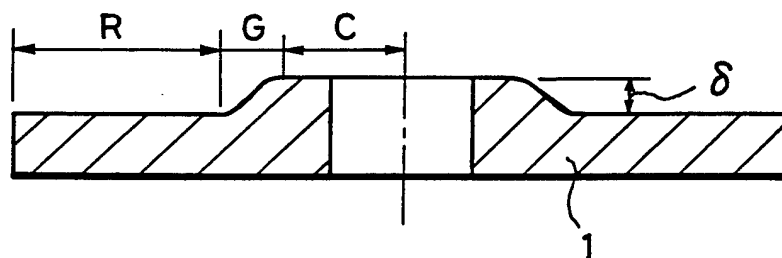


FIG. 7

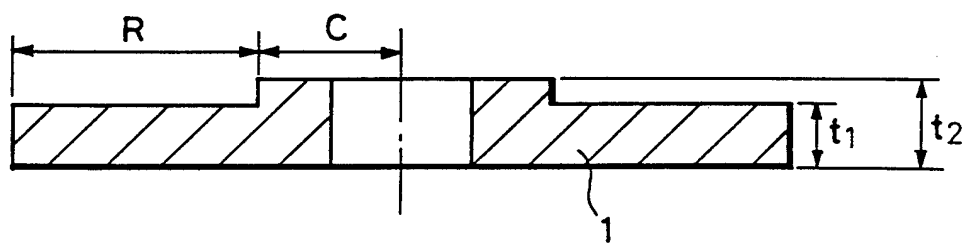


FIG. 8

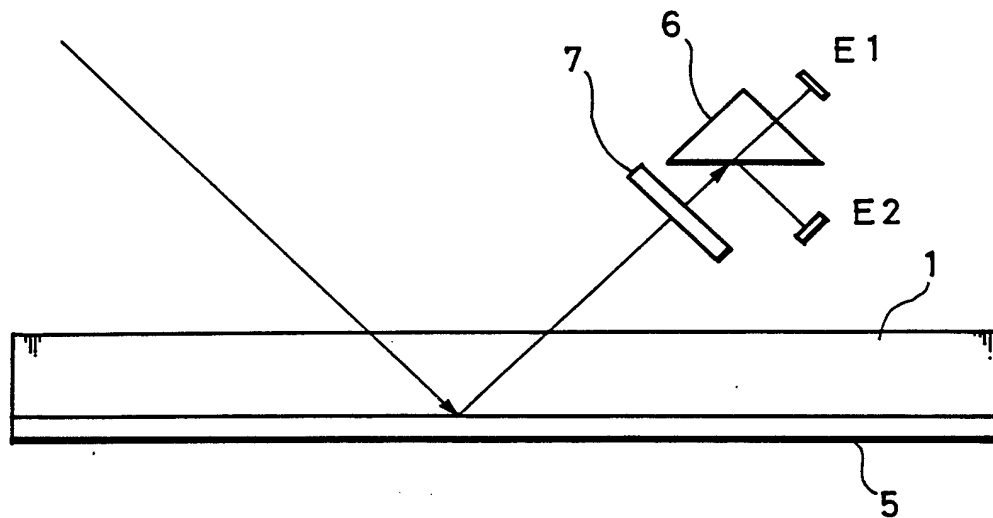
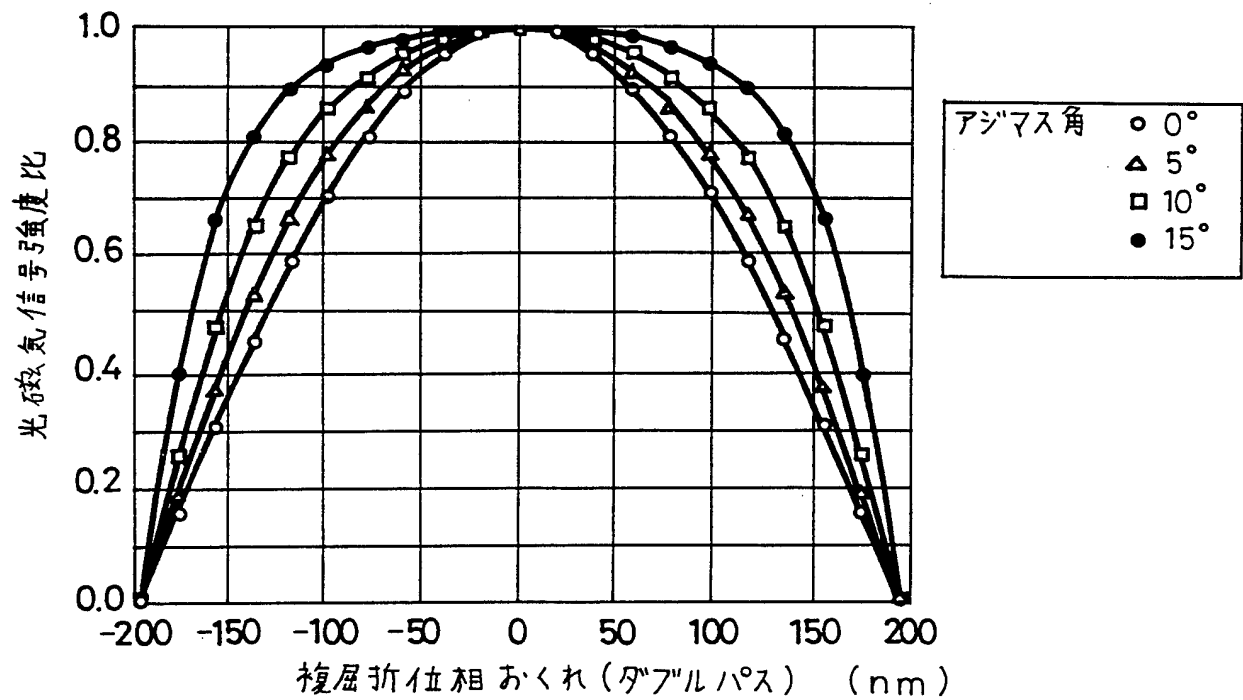
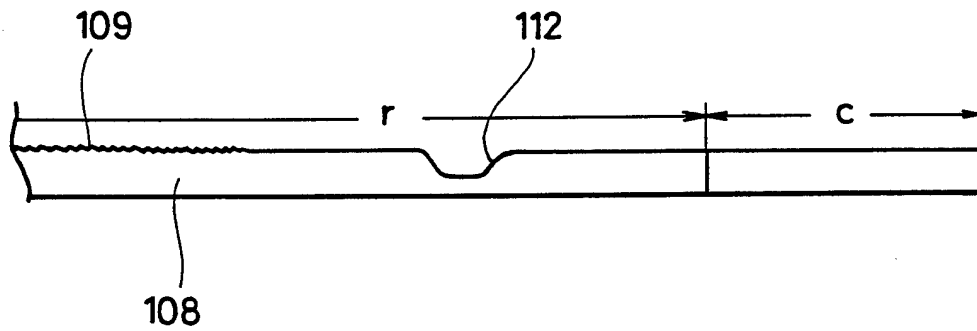


FIG. 9





*FIG. 11*

## 参照符号・事項の一覧表

参照符号	事項
1	光ディスク基板
2	記録部
R	光記録領域
C	クランピング領域
3	ハブ
G	傾斜領域
$t_1$	光記録領域における厚み
$t_2$	クランピング領域における厚み
$\delta$	$t_1$ と $t_2$ との差
5	光磁気記録 (MO) 膜
6	偏光ビームスプリッタ (PBS)
7	$\lambda/2$ 板
E 1, E 2	光検出器
1 0 1	光ディスク
1 0 2	ディスクテーブル
1 0 3	光学ピックアップ装置
1 0 4	マグネット
1 0 5	載置部
1 0 6	スピンドル軸
1 0 7	対物レンズ
1 0 8	透明基板
1 0 9	記録部
1 1 0	ハブ
1 1 1	センターホール
r	光記録領域
c	クランピング領域



L

レーザ光

1 1 2

溝

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP94/00065

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl<sup>5</sup> G11B7/24, 11/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl<sup>5</sup> G11B7/24, 7/26, 11/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1965 - 1994

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1994

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, U, 6-19126 (Mitsubishi Plastics Industries Ltd.), March 11, 1994 (11. 03. 94), (Family: none)	1-7
X	JP, A, 5-307769 (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), November 19, 1993 (19. 11. 93), (Family: none)	1-7
X	JP, A, 2-260144 (Fuji Photo Film Co., Ltd.), October 22, 1990 (22. 10. 90), (Family: none)	1-7
X	JP, A, 60-261042 (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), December 24, 1985 (24. 12. 85), (Family: none)	1-3
X	JP, U, 64-23720 (Sony Corp.), February 8, 1989 (08. 02. 89), (Family: none)	1-3
X	JP, U, 63-142070 (Ricoh Co., Ltd.), September 19, 1988 (19. 09. 88), (Family: none)	1-3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

March 31, 1994 (31. 03. 94)

Date of mailing of the international search report

April 19, 1994 (19. 04. 94)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. G11B7/24.11/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. G11B7/24.7/26.11/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1965-1994年  
日本国公開実用新案公報 1971-1994年

国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, U, 6-19126 (三菱樹脂株式会社), 11. 3月. 1994 (11. 03. 94) (ファミリーなし)	1-7
X	JP, A, 5-307769 (松下電器産業株式会社), 19. 11月. 1993 (19. 11. 93) (ファミリーなし)	1-7
X	JP, A, 2-260144 (富士写真フイルム株式会社), 22. 10月. 1990 (22. 10. 90) (ファミリーなし)	1-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリ

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの  
「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日  
若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献  
(理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日  
の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と  
矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のため  
に引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規  
性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文  
献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性  
がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

31. 03. 94

国際調査報告の発送日

19.04.94

名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

岡 本 利 郎



5 D 7 2 1 5

電話番号 03-3581-1101 内線 3553

C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, A, 60-261042 (松下電器産業株式会社), 24. 12月. 1985 (24. 12. 85) (ファミリーなし)	1-3
X	JP, U, 64-23720 (ソニー株式会社), 8. 2月. 1989 (08. 02. 89) (ファミリーなし)	1-3
X	JP, U, 63-142070 (株式会社 リコー), 19. 9月. 1988 (19. 09. 88) (ファミリーなし)	1-3